14(2) 199-204, Summer 2022

Journal of Animal Environment
(AEJ)
Journal homepage: http://www.aejournal.ir

Original Research Paper

Estimate growth and mortality parameters of *Nematalosa nasus* (Bloch, 1795) in coastal waters of the Persian Gulf (Hormozgan Province)

Somayeh Faryabi [1], Mohsen Safaie [1,2*], Soodabeh Sahami [1], Faezeh Izadifar [1]

[1]*Department of Fisheries, Faculty of Marine Science and Technology, Hormozgan University, Bandar Abbas, Iran*
[2]*Department of Natural and Environmental Sciences, Mangrove Forest Research Center, Hormozgan University, Bandar Abbas, Iran*

Key Words

N. nasus
Growth parameters
Hormozgan
Persian Gulf

Abstract

Introduction: Some population parameters of *N. nasus* were studied by using Bottom-trawler for a period of 18 months from Nov 2016 to Apr 2018 in the coastal waters of the Persian Gulf (Hormozgan province).

Materials & Methods: A total of 618 fish were selected as bycatch from shrimp bottom trawl and measured biometric data.

Results: The correlation between total length and weight for males and females showed a high value (R^2 were estimated at 0.71 and 0.72 for males and females, respectively. The b-value for length-weight relationship was 2.58 and 2.69 for males and females, respectively, indicating a positive allometric growth pattern in this species ($P<0.05$). The $FL\infty$ was estimated at 172 mm for males and 176 mm for females. In addition to the growth coefficient (K) for males and females was estimated at 1.3 and 1.1 Y^{-1}, respectively. Also, t_0 for males and females were -0.07and -0.08Y^{-1}, respectively. The Φ` coefficient index in males and females were 4.59and4.53, respectively. The recorded results of this study showed that the natural mortality rate (M) in males was 1.28 $Y^{-1}$and for females were 1.14 $Y^{-1}$and the fishing mortality rate (F) was 3.25 in males and 2.23 Y^{-1} in females, respectively

Conclusion: The total mortality (Z) for males and females was estimated at 4.53 and 3.37 Y^{-1}, respectively. Also, the exploitation coefficient (E) for this species was 0.66 and 0.72 in males and females, respectively.

* Corresponding Author's email: msn_safaie@yahoo.com
Received: 5 March 2021; Reviewed: 10 April 2021; Revised: 14 June 2021; Accepted: 19 July 2021
(DOI): 10.22034/AEJ.2021.292364.2570

مقاله پژوهشی

برآورد پیراسنجه‌های رشد و مرگ و میر ماهی گواف رشته‌دار *Nematalosa nasus* (Bloch, 1795) در آب‌های ساحلی هرمزگان (خلیج فارس)

سمیه فاریابی[۱]، محسن صفائی[۱و۲]، سودابه سهامی[۱]، فائزه ایزدی‌فر[۱]*

[۱] گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران

[۲] گروه علوم طبیعی و زیست‌محیطی، پژوهشکده منطقه‌ای جنگل‌های حرا، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران

کلمات کلیدی

گواف رشته‌دار
پارامترهای رشد
هرمزگان
خلیج فارس

چکیده

مقدمه: پارامترهای رشد و مرگ ومیر ماهی گواف رشته‌دار *Nematalosa nasus* در یک دوره زمانی ۱۸ ماهه از مهرماه ۹۵ تا فروردین‌ماه ۹۷ در آب‌های ساحلی استان هرمزگان بررسی شد.

مواد و روش‌ها: نمونه‌برداری به‌صورت ماهانه و درمجموع تعداد ٦۱۸ قطعه ماهی گواف رشته‌دار به‌عنوان صید ضمنی میگو انتخاب و مورد زیست‌سنجی قرار گرفتند.

نتایج: ضرایب تشخیص در رابطه طول چنگالی- وزن برای ماهیان نر و ماده به ترتیب ۰/۷۱ و ۰/۷۲ و مقدار b برای جنس نر و ماده به‌ترتیب ۲/۵۸ و ۲/٦۹ برآورد شد که نشان از رشد ناهمگون منفی در این گونه بود (P<۰/۰۵) طول‌چنگالی بی‌نهایت (FL∞) برای جنس نر و ماده به‌ترتیب ۱۷۲و ۱۷٦ میلی‌متر، ضریب رشد (K) برای جنس نر۱/۳ در سال و برای جنس ماده ۱/۱ در سال و (مقدار t0-) برای جنس نر و ماده به‌ترتیب ۰/۰۷- و ۰/۰۸- برآورد شد. شاخص ضریب رشد مونرو در جنس نر و ماده به‌ترتیب ٤/۵۹ و ٤/۵۳ به‌دست آمد. نتایج این تحقیق نشان داد که میزان مرگ ومیر طبیعی (M) در جنس نر و ماده به‌ترتیب ۱/۲۸ و ۱/۱٤ در سال و میزان مرگ ومیر صیادی (F) برای جنس نر ۳/۲۵ و در جنس ماده ۲/۲۳ در سال بود.

بحث و نتیجه‌گیری: میزان مرگ ومیر کل (Z) برای جنس‌های نر و ماده به‌ترتیب ٤/۵۳ و ۳/۳۷ در سال برآورد شد. ضریب بهره‌برداری (E) برآورد شده برای این‌گونه (در جنس ماده ۰/٦٦ و در جنس نر۰/۷۲) نشان از فشار صید بر روی این‌گونه در منطقه می‌باشد.

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: msn_safaie@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۵ اسفند ۱۳۹۹؛ تاریخ داوری: ۲۱ فروردین ۱٤۰۰؛ تاریخ اصلاح: ۲٤ خرداد ۱٤۰۰؛ تاریخ پذیرش: ۲۸ تیر ۱٤۰۰
(DOI): 10.22034/AEJ.2021.292364.2570

مقدمه

ماهی گواف‌رشته‌دار با نام علمی *Nematalosa nasus* (Bloch, 1795) و نام متداول انگلیسی Bloch,s gizzard – shad از خانواده Clupeidae است. این ماهی در آب‌های خلیج فارس تا سواحل غربی هند و سریلانکا، هم‌چنین تا شرق مالزی و هنگ‌کنگ مشاهده شده و از گونه‌های مهم اکولوژیک در زنجیره غذایی آب‌های خلیج فارس و دریای عمان می‌باشد. ماهی گواف‌رشته‌دار از گونه‌های سطح‌زی سواحل دریایی محسوب می‌شود اما در خوریات هم مشاهده شده است (۱، ۲). آن‌ها اغلب به‌عنوان صیدضمنی میگو و در تورهای ترال و در اعماق ساحلی صید می‌شوند اما صیداختصاصی آن‌ها در آب‌های استان هرمزگان هم‌چون سایر ساردین ماهیان، تورهای پیاله‌ای یا محاصره‌ای ویژه قایقی و حتی صید با تورهای گوشگیر نیز انجام می‌شود (۱). پراکنش این گونه در سراسر خلیج‌فارس و دریای عمان، اقیانوس هند شمالی و تمام دریاهای گرمسیری و نیمه‌گرمسیری معتدله دنیا است (۱). مطالعه پویایی جمعیت یکی از زیر واحدهای کاربردی بوم‌شناسی جمعیت و از مبانی اساسی زیست‌شناسی ذخایر ماهی است (۳). پارامترهای پویایی جمعیت اساس و زیربنای مدل‌های تحلیلی در بحث ارزیابی ذخایر می‌باشند و با محاسبه آن‌ها می‌توان اطلاعات دقیقی درخصوص وضعیت ذخایر به‌دست آورد (۴). تعیین سن و رشد ماهیان پایه زیست‌شناسی و مدیریت صید آن‌ها است. شاخص‌هایی چون رشد و مرگ و میر بر مبنای سن تعیین شده و خود زیربنای الگوهای پویایی جمعیت به‌شمار می‌روند (۵). امروزه با توجه به این‌که حفظ ذخایر یک اصل مورد تأکید جهانی و یک معیار کلیدی در پایداری بهره‌برداری از تمام منابع آبزی است، بهره‌برداری بیش ازحد، فقط مربوط به گونه‌های با طول عمر بالا یا دارای قیمت بالا نیست، بلکه گونه‌های با قیمت پایین و طول عمر کم را نیز شامل می‌گردد و در کشورهای در حال توسعه به‌علت افزایش پیوسته جمعیت و نیازهای غذایی آن‌ها و نبود کار و یا شغل‌های جایگزین صیادی در این حالت شدیدتر است (۶). مطالعه پویایی جمعیت یکی از زیر واحدهای کاربردی بوم‌شناسی جمعیت و از مبانی اساسی زیست‌شناسی ذخایر ماهی است (۳). پارامترهای پویایی جمعیت اساس و زیربنای مدل‌های تحلیلی در بحث ارزیابی ذخایر می‌باشند و با محاسبه آن‌ها می‌توان اطلاعات دقیقی درخصوص وضعیت ذخایر به‌دست آورد (۴). مطالعه ماهیان در اکوسیستم‌های آبی از نظر تکاملی، بوم-شناسی، رفتارشناسی، حفاظت و مدیریت منابع آبی، بهره‌برداری از ذخایر و پرورش آن‌ها حایز اهمیت است. رابطه طول و وزن ماهی‌ها در ماهیگیری و زیست‌شناسی ماهی از اهمیت بالایی برخوردار است زیرا با برقراری رابطه ریاضی بین آن‌ها، می‌توان میانگین وزن ماهی یک گروه با طول معین را تخمین زد و هم‌چنین این روابط از جهات دیگر من‌جمله تخمین وزن ماهی از روی طول آن و محاسبه مورفولوژی جمعیت‌های متعلق به مناطق مختلف مفید هستند (۷). در ایران مطالعات انجام شده روی این گونه محدود بوده است، اولین مطالعه اختصاصی بر روی زیست‌شناسی تولیدمثل این گونه توسط Faryabi و همکاران، در آب‌های ساحلی استان هرمزگان انجام شده است (۸). در این مطالعه سعی شده روابط طول-وزن و توزیع فراوانی طولی ماهانه گونه *N. nasus* برای مدت ۱۸ ماهه مورد بررسی قرار گیرد. هم‌چنین پیراسنجه‌های رشد و مرگ‌ومیر ماهی برای اولین‌بار در منطقه برآورد و گزارش شده است. اطلاعات به‌دست آمده در این تحقیق می‌تواند به‌عنوان اطلاعات پایه‌ای در اختیار محققین علوم شیلاتی در خصوص این گونه قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری به‌صورت ماهانه و طی مدت ۱۸ ماه از مهر ۱۳۹۵ تا فروردین ۱۳۹۷ در محدوده صیدگاه‌های اصلی میگو در استان هرمزگان واقع در مناطق بین آب‌های ساحلی شهرستان سیریک تا آب‌های ساحلی غرب شهرستان بندرعباس انجام شد. هر ماه سعی شد حداقل ۳۰ نمونه از این‌گونه به‌عنوان صیدضمنی میگو (By catch) جمع‌آوری و پس‌از قراردادن در پودریخ به آزمایشگاه دانشگاه هرمزگان انتقال داده شد. سپس اطلاعات زیست‌سنجی شامل طول کل، طول چنگالی، طول استاندارد برحسب میلی‌متر با استفاده از خط‌کش زیست‌سنجی و وزن کل برحسب گرم به‌کمک ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ گرم مدل kern اندازه‌گیری شد.

شکل ۱: نقشه موقعیت مکانی منطقه نمونه‌برداری ماهی *N. nasus* در خلیج‌فارس

در این مطالعه برای بررسی تغییرات میانگین طول کل در ارتباط با وزن کل، از معادله توانی زیر استفاده شد (۳): $W= a.Lb$

W: نمایانگر وزن برحسب گرم، a: عدد ثابت، L: طول چنگالی برحسب میلی‌متر، b: معیاری برای همگون یا ناهمگون بودن رشد آبزی

مقدار b محاسبه‌شده با عدد ۳ (معیاراستاندارد رشد همگون W=aL است مورد مقایسه قرارگرفت. به این منظور از تست t استفاده شد (۹).

$$t=[(s.d(L))/(s.d(w))]*[(|b-3|)/(\sqrt{(1-r^2)})]*[\sqrt{(n-2)}]$$

در این معادله: s.d(L): انحراف از معیار طول چنگالی، s.d(w): انحراف از معیار وزن، r 2: ضریب تشخیص بین طول چنگالی و وزن، b: توان طول، L: در رابطه طول- وزن، n: تعداد نمونه مورد بررسی

در این زمینه عدد حاصل با عدد موجود در جدول t با درجه آزادی n-1 و سطح اطمینان مورد نظر سنجیده و چنان‌چه عدد حاصل، از عدد جدول کوچک‌تر باشد، اختلاف معنی‌داری بین عدد b و عدد ۳ وجود ندارد (P<۰/۰۵). اگر b برابر ۳ تشخیص‌داده نشود آبزی دارای رشد ناهمگون است و در غیر این‌صورت رشد آبزی همگون می‌باشد (۹). با استفاده از داده‌های فراوانی طولی ماهانه، مقدار FL∞ (طول چنگالی بی‌نهایت) و K (ضریب رشد) و به‌کمک نرم‌افزار FiSAT II برآورد شد (۱۰). مقدار t0 از طریق معادله پائولی برآورد شد (۹):

Log- (t0)= -0.3922-0.2752 Log L∞- 1.038 Log K

ضریب مرگ ومیر کل از طریق روش منحنی صید به‌دست آمد (۹). براساس مقادیر طول بی‌نهایت و ضریب رشد محاسبه‌شده و به‌منظور مقایسه شاخص‌های رشد چون (طول بی‌نهایت L∞ و ضریب رشد K از آزمون مونرو φ' و رابطه زیر استفاده شد (۱۱):

φ' = Ln(K) + 2 Ln(L∞)

برای محاسبه مرگ ومیر طبیعی (M) از فرمول تجربی پائولی استفاده شد (۹):

Log(M)=-0.0066-0.2791Log(L∞)+0.65431(LogK)+0.46341 Log (T)

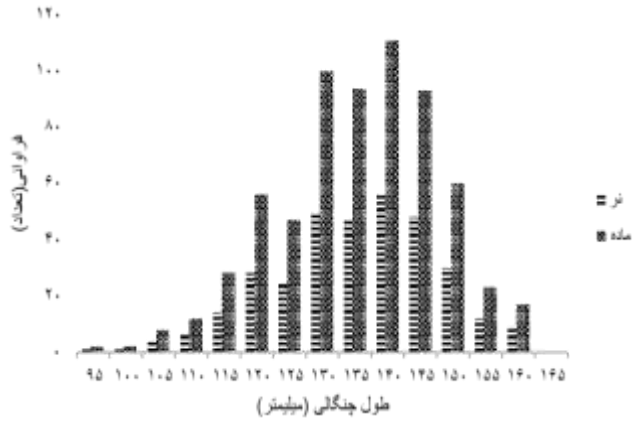
که در آن M: مرگ و میر طبیعی، T: میانگین درجه حرارت سالانه آب محل زندگی گونه مورد نظر می‌باشد. مرگ ومیر صیادی (F) و ضریب بهره‌برداری (E) نیز از طریق روابط زیر محاسبه شد:

F= Z-M E=F/Z

M: میزان مرگ و میر طبیعی، F: میزان مرگ و میر صیادی، Z: مرگ و میر کل و E: ضریب بهره برداری می‌باشد (۱۰).

نتایج

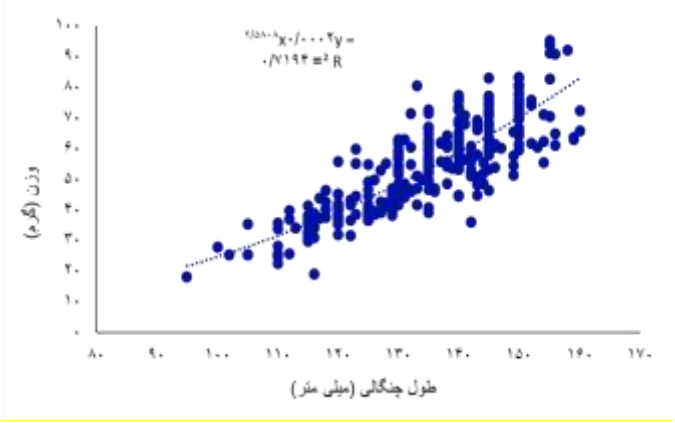
توزیع فراوانی طولی: توزیع فراوانی طولی جنس‌های نر و ماده ماهی *N. nasus* در شکل ۲ آورده شده است. همان‌طورکه ملاحظه می‌گردد دامنه طول چنگالی گواف رشته‌دار در طی دوره مورد بررسی ۱۶۰-۹۵ و ۱۶۵-۹۵ میلی‌متر به‌ترتیب برای جنس‌های نر و ماده نتیجه‌گیری شد. هم‌چنین بیش‌ترین فراوانی طول چنگالی در ترکیب جنس‌های نر و ماده در کلاس‌های طولی ۱۴۵-۱۴۰ میلی‌متر و کم‌ترین فراوانی در کلاس‌های طولی ۱۰۰-۹۵ مشاهده شد.



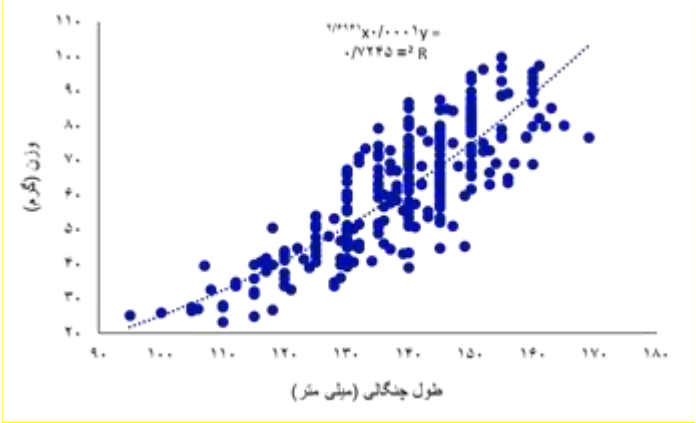
شکل ۲: توزیع فراوانی طول چنگالی جنس‌های نر و ماده ماهی *N. nasus* در دوره مورد مطالعه (۹۷-۱۳۹۵)

رابطه طول چنگالی-وزن: رابطه بین مولفه‌های طول چنگالی و وزن در جنس‌های نر، ماده در شکل‌های ۳ و ۴ آورده شده است. ضرایب تشخیص برآورد شده برای ماهیان نر و ماده به‌ترتیب ۰/۷۱ و ۰/۷۲ که نشان از همبستگی قطعی بالای بین این مولفه‌ها بود. هم‌چنین مقدار b برای جنس‌های نر و ماده به‌ترتیب ۲/۵۸ و ۲/۶۹ برآورد شد که به‌طور معنی‌داری از شاخص رشد همگون (b=3) اختلاف داشت و نشان داد که رشد در این‌گونه به‌صورت (ناهمگون) یا آلومتریک منفی می‌باشد (شکل‌های ۵ و ۶).

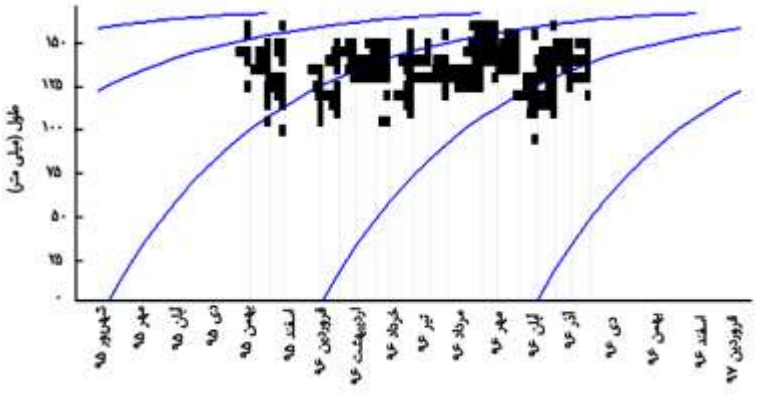
پیراسنجه‌های رشد و مرگ‌ومیر: در این مطالعه طول چنگالی بی‌نهایت FL∞ برای جنس نر ماهی گواف رشته‌دار ۱۷۲ میلی‌متر و برای جنس ماده ۱۷۶میلی‌متر برآورد شد. مقدار عددی ثابت رشد K براساس بیش‌ترین امتیاز اختصاص داده شده برای جنس نر و ماده به‌ترتیب ۱/۳۰ و ۱/۱۰ در سال برآورد شد. شاخص ضریب رشد مونرو به‌دست آمده در جنس نر و ماده به‌ترتیب ۴/۵۹ و ۴/۵۳ به‌دست آمد. هم‌چنین با استفاده از پیراسنجه‌های رشد برآورد شده میزان t_0 (سن در طول صفر) برای جنس نر ۰/۰۷- و برای جنس ماده ۰/۰۸- در سال برآورد شد. طبق نتایج به‌دست آمده، بیش‌ترین سن در ماهی گواف رشته‌دار برای جنس نر ۲/۴ و جنس ماده ۲/۸ برآورد شد. میزان مرگ‌ومیر کل در ماهی *N. nasus* در جنس نر و ماده به‌ترتیب ۴/۵۹ و ۴/۵۳ در سال برآورد شد (شکل‌های ۷ و ۸). هم‌چنین میزان مرگ و میر طبیعی در جنس نر و ماده به‌ترتیب ۱/۲۸ و ۱/۱۴ در سال برآورد شد. میزان مرگ‌و میر صیادی (F) نیز در جنس نر ۳/۲۵ و در جنس ماده ۲/۲۳ محاسبه شد. ضریب بهره‌برداری (E) برای این گونه در جنس نر ۰/۷۲ و در جنس ماده ۰/۶۶ به‌دست آمد که نشان داد وضعیت بهره‌برداری از این گونه در منطقه در شرایط مطلوب نمی‌باشد.



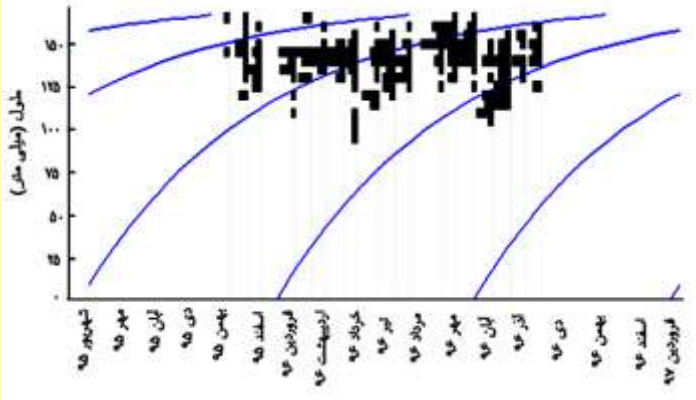
شکل ۳: رابطه بین وزن کل و طول چنگالی جنس ماهی نر *N. nasus*



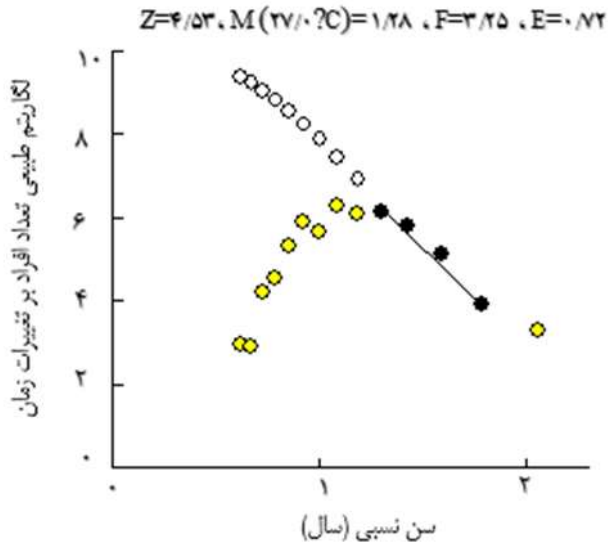
شکل ۴: رابطه بین وزن کل و طول چنگالی جنس ماهی ماده *N. nasus*



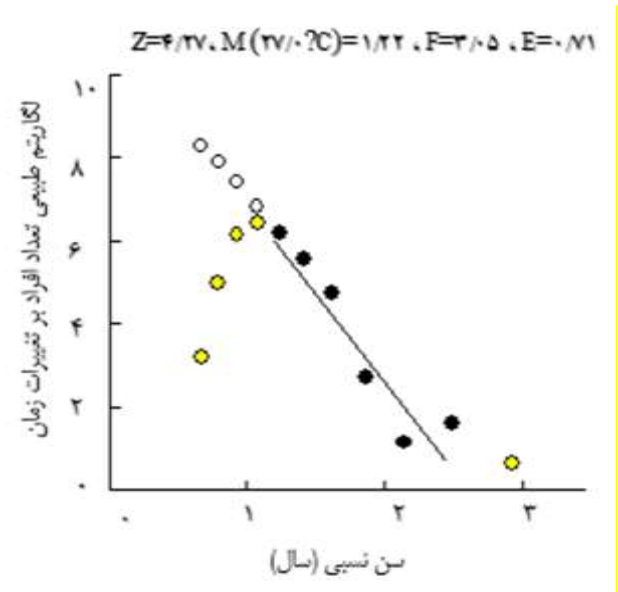
شکل۵: منحنی رشد گروه‌های طولی مختلف جنس نر ماهی *N. nasus* در دوره مورد مطالعه (۹۷-۱۳۹۵)



شکل ۶: منحنی رشد گروه‌های طولی مختلف جنس ماده ماهی *N. nasus* در دوره مورد مطالعه (۹۷-۱۳۹۵)



شکل ۷: نمودار مرگ ومیر کل در جنس نر ماهی *N. nasus* در طی دوره مورد مطالعه



شکل ۸: نمودار مرگ ومیر کل در جنس ماده ماهی *N. nasus* در طی دوره مورد مطالعه

بحث

روابط طولی اغلب به‌منظور محاسبه بیومس ذخایر، شاخص‌های شرایط، تغییرات وابسته به رشد و سایر جنبه‌های پویایی جمعیت ماهیان استفاده می‌شود (۱۲). نتایج این تحقیق نشان داد که دامنه طول چنگالی در جنس‌های ماده بیش‌تر از نر بود. بیش‌ترین فراوانی طول چنگالی در ترکیب جنس‌های نر و ماده در کلاس‌های طولی ۱۴۵-۱۴۰ میلی‌متر و کم‌ترین فراوانی در کلاس‌های طولی ۱۰۰-۹۵ میلی‌متر مشاهده شد. Alaei و همکاران، بیش‌ترین فراوانی طول چنگالی را برای ماهی ساردین سند از همین خانواده درگروهای ۱۴۰ تا ۱۴۵ میلی‌متر به‌دست آوردند (۱۳). هم‌چنین بیشینه و کمینه طول چنگالی برای جنس نر ماهی کیلکای چشم درشت ۷۷/۵ میلی‌متر و ۱۴۷/۵ میلی‌متر و برای جنس ماده، ۷۵/۲ میلی‌متر و ۱۵۰/۴ در آب‌های دریای خزر به‌دست آمده است (۱۴). Ramya و Mohamed Ali، طی مطالعه‌ای که در هند انجام دادند بیش‌ترین فراوانی دو جنس نر و ماده را در کلاس‌های طولی ۱۶۰-۱۴۰ به‌دست آوردند که احتمالاً شرایط زیست محیطی از قبیل فاکتورهای شوری و درجه حرارت بر رشد منشا گرفته باشد. رابطه طول و وزن در ارزیابی‌های شیلاتی نقش مهمی ایفا می‌کند (۱۵). اندازه‌گیری طول و وزن اگر با داده‌های سنی همراه شود می‌تواند اطلاعات زیادی در مورد ترکیب جمعیتی ذخیره، سن در زمان بلوغ، طول دوره زندگی، مرگ ومیر، رشد و حتی تولید مثل بیان کند (۱۶). برای تعیین منحنی‌های رشد، طول و سن مورد استفاده قرار می‌گیرد. اما اندازه‌گیری‌های وزن برای تعیین چگونگی رشد طولی ماهی از اهمیت زیادی برخوردارند. وزن ماهی تحت تاثیر طول بدن افزایش می‌یابد. پس می‌توان گفت طول و وزن باهم نسبت دارند و برای محاسبه رابطه طول و وزن از رابطه توانی مشخص استفاده می‌شود (۳). نتایج این تحقیق نشان داد که به‌طور معنی‌داری همبستگی مثبتی در روابط بین (FL-TW) در هر دو جنس نر و ماده ماهی *N. nasus* وجود دارد. مقدار b برای جنس‌های نر و ماده به‌ترتیب ۲/۵۸ و ۲/۶۹ برآورد شد که به‌طور معنی‌داری از شاخص رشد همگون (b=3) اختلاف داشت و نشان داد که رشد در این گونه به‌صورت (ناهمگون) یا آلومتریک منفی می‌باشد. Aliasghari و همکاران، پارامترهای رشد در جمعیت کیلکای آنچوی را در جنوب دریای خزر مورد بررسی قرار دادند (۱۷) و مقدار b را ۲/۵۱ به‌دست آوردند این مقدار سال ۱۳۸۷ به‌میزان ۲/۱۸ (۱۸) و در سال ۱۳۸۶ به‌مقدار ۲/۸۷ (۱۹) محاسبه شده است. در تمام موارد b محاسباتی کوچک‌تر از ۳ بود و الگوی رشد این ماهی آلومتریک منفی بود که با نتایج این تحقیق هم‌خوانی دارد. Alaei و همکاران، الگوی رشد ساردین سند را به‌صورت ایزومتریک محاسبه کردند (۱۳) که با نتایج ما هم‌خوانی نداشت. در رابطه طول- وزن، مقادیر a و b نه‌تنها در گونه‌های متفاوت، بلکه در گونه‌های یکسان نیز با یکدیگر تفاوت دارند. علت این اختلاف را می‌توان به نوسانات فصلی، پارامترهای زیست‌محیطی، شرایط فیزیولوژیکی ماهی در زمان جمع‌آوری نمونه، جنسیت، تغذیه و مراحل باروری ماهی نسبت داد (۳). در این مطالعه پارامترهای FL_{∞} برای جنس نر و ماده به‌ترتیب ۱۷۲ و ۱۷۶ میلی‌متر و ضریب رشد K ماهی گواف رشته‌دار به‌ترتیب ۱/۳ و ۱/۱ در سال به‌دست آمد. سن در طول صفر نیز برای جنس نر ۰/۰۷- و برای جنس ماده ۰/۰۸- برآورد شد. منفی بودن پارامتر سن در طول صفر نشان‌دهنده این است که رشد جوان‌ترها نسبت به بالغین سریع‌تر می‌باشد (۴). هم‌چنین شاخص مونرو برای جنس نر ۴/۵۹ و برای جنس ماده ۴/۵۳ در این مطالعه برآورد شد. در مطالعه‌ای که Hashemi و همکاران، برروی پارامترهای رشد و مرگ ومیر ماهی صبور *T.ilisha* در سواحل استان خوزستان انجام دادند، (FL_{∞}) ۵۴/۶ و (K) ۰/۹۶ و سن در طول صفر ۰/۱۴- و شاخص مونرو ۳/۴۵ محاسبه کردند (۲۰). در این مطالعه میزان مرگ و میر طبیعی (M) در جنس نر و ماده به‌ترتیب ۱/۲۸ و ۱/۱۴ در سال و میزان مرگ و میر صیادی (F) برای جنس نر ۳/۲۵ و در جنس ماده ۲/۲۳ در سال بود. مرگ و میر کل (Z) برای جنس‌های نر و ماده به‌ترتیب ۴/۵۳ و ۳/۳۷ در سال برآورد شد. ضریب بهره‌برداری (E) برآورد شده برای این گونه (در جنس ماده ۰/۶۶ و در جنس نر ۰/۷۲) نشان از فشار صید بر روی این گونه در منطقه می‌باشد. هم‌چنین Hashemi و همکاران، ضرایب مرگ و میر طبیعی (M)، صیادی (F) و کل (Z) و نرخ بهره‌برداری (E) را به‌ترتیب ۱/۳۴، ۲/۸۶، ۴/۲۰، ۰/۶۸ به‌دست آوردند (۲۰). در تحقیق حاضر میزان ضریب بهره‌برداری و نرخ بهره‌برداری بیش از ۰/۵ و مرگ و میر صیادی بیش از طبیعی به‌دست آمد. میزان ضریب بهره‌برداری در جمعیت نبایستی بیش از ۰/۵ و یا مرگ و میر صیادی بیش از مرگ و میر طبیعی باشد باشد، زیرا نشان‌دهنده صید بی‌رویه است (۲۱، ۶، ۴، ۱۱). در پویایی جمعیت ماهی، ضریب مرگ و میر طبیعی یکی از پارامترهای اساسی است که تخمین صحیح آن مشکل است. مرگ و میر طبیعی در یک جامعه جانوری کم‌تر به‌خاطر کهولت سن اتفاق می‌افتد و در حدود ۹۰ درصد بر اثر روابط شکار و شکارچی است (۲۲). تفاوت در شاخص‌های رشد می‌تواند به‌خاطر اختلاف در دستیابی به غذا، دما و...باشد (۲۳). میزان ذخیره غذایی قابل دسترس به‌شدت بر طول بی‌نهایت تاثیر می‌گذارد هر چند که تاثیر چندانی بر ضریب رشد ندارد (۲۴). تفاوت‌های موجود در طول بی‌نهایت و ضریب رشد متأثر از تفاوت‌های اکولوژیک هر ناحیه می‌باشد (۲۵). خصوصیات تولیدمثلی، ریختی، اندازه جمعیت و فراوانی ژنی گونه‌ها باتوجه به محل زیست آن‌ها و براساس انتخاب طبیعی، الگوهای انطباقی متفاوتی در طول حیاتشان از خود نشان می‌دهند (۲۶). میزان L_{∞} و K رابطه عکس با یکدیگر دارند و با کاهش میزان L_{∞}، میزان K افزایش می‌یابد و برعکس (۱۱). در مکان‌های مختلف باتوجه به شرایط محیطی و تغییر طول بی‌نهایت و ضریب رشد، میزان سن در طول صفر نیز تغییر می‌کند. میزان سن در طول صفر، با افزایش ضریب رشد و کاهش طول بی‌نهایت، افزایش می‌یابد (۱۱). اختلاف در شرایط اکولوژیک و تغییر عرض جغرافیایی، می‌تواند بر میزان L_{∞} و K تاثیر داشته باشد

و این تغییرات میزان متفاوتی از Φ' را شامل می‌گردد و حتی در یک منطقه در دوره‌های زمانی مختلف می‌توانند میزان متفاوتی به‌علت تغییر شرایط محیطی داشته باشد (۱۱). وجود این تفاوت‌ها در میزان رشد یک گونه، علاوه بر عوامل خارجی مانند دمای آب و غذای در دسترس، تا حد زیادی وابسته به عوامل داخلی مانند بلوغ و شرایط تولیدمثلی می‌باشد (۲۷). Janbaz و همکاران، در آب‌های‌دریای خزر پارامترهای رشد و مرگ و میر ماهی کیلکای چشم درشت را مورد بررسی قرار دادند و میزان T0، K، L∞، E و Φ' را به‌ترتیب ۱/۱۲-، ۱۴۸،۰/۳۴ میلی‌متر، ۰/۵۸، ۳/۶۸ محاسبه کردند (۱۴). عملکردرشد Φ' در گونه‌های مشابه و حتی در بین جنس‌های مشابه در همه جا یکسان می‌باشند، یعنی دارای فی مونروهای‌های مشابهی می‌باشند (۲۸). شاخص رشد Φ' یک پارامتر منحصر به گونه است و مقدار آن بین رده‌های جانوری وابسته، مشابه است و از یک توزیع طبیعی پیروی می‌کند (۲۹). در واقع کاربردشاخص رشد برای مقایسه ضرایب رشد ماهیان هم شکل است (۱۰).

منابع

1. **Carpenter, K.E., 1997.** Living marine resources of Kuwait, Eastern Saudi Arabia, Bahrain, Qatar and the United Arab Emirates. Food and Agriculture org. 324 p.
2. **Fischer, W. and Bianchi, G., 1984.** FAO species identification sheets for fishery purposes: Western Indian Ocean (Fishing Area 51). v. 1: Introductory material. Bony fishes, families: Acanthuridae to Clupeidae- v. 2: Bony fishes, families: Congiopodidae to Lophotidae-v. 3: families: Lutjanidae to Scaridae- v. 4: families: Scatophagidae to Trichiuridae -v. 5: Bony fishes, families: Triglidae to Zeidae. Chimaeras. Sharks. Lobsters. Shrimps and prawns. Sea turtles. v. 6: Alphabetical index of scientific names and vernacular names.
3. **Biswas, S.P., 1993.** Manual of method in fish biology, south Asian Publisher. New Delhi International Book co. Absecon Highland. N.J. 157 p.
4. **King, M., 2007.** Fisheries biology and assessment and management. Fishing news press. 340 p.
5. **Moralez.Nin, B., 1992.** Determinatian of growth in bony fihes from otolith microstructure. FAO fihenes technical. 322-351.
6. **Jenning, S., Kasier, M. and Reynold, J., 2000.** Marine Fisheries Ecology Black Well Science. 391 p.
7. **Mir, J.I., Shabir, R. and Mir, F.A., 2012.** Length- Weight relationship and condition factor of *Schizopyge curvifrons* (Heckel, 1838) from River Jhelum, Kashmir, India. World Jornalof Fish and Marine Sciences. 3: 325-329.
8. **Faryabi, S., Safaie, M. and Noori, A., 2020.** Reproductive biology of the Bloch's gizzard shad, *Nematalosa nasus* (Teleostei: Clupeiformes) in the coastal waters of the Persian Gulf. Iranian Journal of Ichthyology. 4: 298-305.
9. **Pauly, D., 1983.** Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks. Food & Agriculture org. 234 p.
10. **Gayanilo, F.C. and Pauly, D., 1997.** Computed information series fisheries, FAO-ICLARM stock assessment tools. Refrence manual, Rome Italy. 262 p.
11. **Sparre, P. and Venema, C., 1998.** Introduction to tropical fish stock assessment. Part1- Manual. 337 p.
12. **Mohseni, F., Valinasab, T., Ramzanifard, E., Fatemi, S.M. and Mortazavi, M.S., 2019.** The evaluation of length-weight relationship and growth in the dominant catfishes from Persian Gulf, Hormozgan provine range. Journal of Animal Environment. 11(2): 295-304. (In Persian)
13. **Alaei, A., Paighambari, S.Y., Salarpouri, A. and Mazaheri, Z., 2014.** Study on some population dynamics parameters of *Sardinella sindensis* (Day, 1878) in Coastal waters of Jask Province. Journal of Aquatic Ecology. 3(3): 25-34. (In Persian)
14. **Janbaz, A., Fazli, H., Khedmati, K., Bagherazdeh, F., Taleshian, H., Afraei, M., Razeghian, Gh. and Rastin, R., 2017.** The Frequency, Age and Growth Bigeye kilka (*Clupeonella grimmi* Kessler. 1877) in Iranian region of The Caspian Sea (2006-2008). Journal of Aquatic Caspian Sea. 3(2): 57-67. (In Persian)
15. **Ramya, N. and Mohamed Ali, S.A., 2016.** Factors affecting consumer buying behavior. International journal of applied research. 2(10): 76-80.
16. **Fafioye, O.O. and Oluajo, O.A., 2005.** Length-weight relationships of five fish species in Epe lagoon, Nigeria. African journal of Biotechnology. 7: 749-751.
17. **Aliasghari, M., Parafkandeh Haghighi, F., Vatandoust, S. and Ghasemnejhad, H., 2011.** Survey on growth parameters of anchovy kilka (*Clupeonella engrauliformis*) population in the southern Caspian Sea. Journal of Marine Biology. 2(4): 33-40. (In Persian)
18. **Karimzadeh, G., Gabrielyan, B. and Fazli, H., 2010.** Population dynamics and biological characteristic of kilka species (Pisces: Clupeidae) in the southeastern coast of the Caspian Sea. Iranian Journal of Fisheries Sciences. 3: 422-443.
19. **Fazli, H., Zhang, C.I., Hay, D.E., Lee, C.W., Janbaz, A.A. and Borani, M.S., 2007.** Population ecological parameters and biomass of anchovy kilka *Clupeonella engrauliformis* in the Caspian Sea. Fisheries science. 2: 285-294.
20. **Hashemi, S.A.R., Mohammadi, G. and Eskandary, G., 2009.** Growth and Mortality Parameters of Hilsa shad, *Tenalosa ilisha* in Khuzestan Province Coast. Journal of Marine Biology. 1(3): 64-76. (In Persian)
21. **Parsamanesh, A.M.; Shalbaf Eskandari, G. and Kashi, M., 2003.** Survey of aquatic resources of Khuzestan province. Iranian Fisheries Science Research Institute. Ahvaz. Final report of the project. 69 p.
22. **Niamimandi, N., Fatemi, M. and Tagvi, A., 2012.** Growth and mortality parameters of the tigertooth croaker (*Otolithes ruber*) were estimate from length frequency data collected during trawl surveys in the Persian Gulf (Bushehr waters) from 1997-1998. 16(3): 51-55.
23. **Ragonese S. and Bianchini M.L., 1998.** Growth mortality and yield-per-recruit of the poor cod Trisopterus minutus capelanus, from the Strait of Silcily. Naga, the ICLARM quarterly. Fishbyte section. January-March. 61-69.
24. **Beverton, R.J.H. and Holt, S.J., 1957.** On the dynamics of exploited fish populations. Fishery Investigations. 9: 533.
25. **Mateus, A. and Estupina, B., 2002.** Fish stock assessment of Piraputanga (*Brycon microlepis*) in the Cuiaba Basin.Braz J. biology. 165-170.
26. **Adams, P., 1980.** Life history patters in marine fishes and their consequences for fisheries management. Fish Bull. 78(1): 18.
27. **Daghooghi, B., Kaymaram, F., Vosooghi, Gh., Valinassab, T. and Moradi, M., 2017.** Population Dynamic of Indian Mackerel, (*Rastrelliger kanagurta*, Cuvier 1817) from Hormozgan Waters, Iran. Journal of Animal Environment. 9(1): 195-200. (In Persian)
28. **Sparre, P., Ursine, E. and Venema, S.C.; 1992.** Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1- manual. FAO, Rome, Italy. 337 p.
29. **Moreau, J., Bambino, C. and Pauly, D., 1986.** A comparison of four indices of overall growth performance based on 100 tilapia populations (Fam. Cichlidae). In: Maclean, J.L., Dizon, L.B. and Hosillos, L.V., (eds.), The first Asian fisheries forum. Asian Fisheries Society, Manila Philippines. 201-206.